

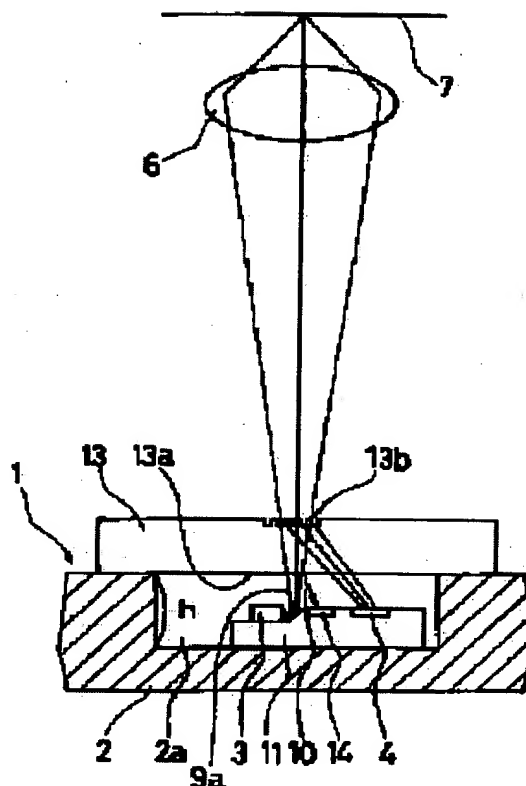
OPTICAL PICKUP DEVICE

Patent number: JP10003691
Publication date: 1998-01-06
Inventor: HAYASHI TAKUO; NAKAMURA TORU; ARAI AKIHIRO;
NAGATA TAKAYUKI
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
- **International:** G11B7/135; G11B7/12
- **European:**
Application number: JP19970082511 19970401
Priority number(s):

Abstract of JP10003691

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the noise due to the entrance of a part of radiant light beams from a light emitting element into a light receiving element for signal detection and to detect the variation of a radiant light quantity from the light emitting element by monitoring a part of the radiant light beams from the light emitting element in an integrated element when the light emitting element and light receiving elements are integrated.

SOLUTION: It is prevented that a stray light 10 is directly made incident on a photodiode for signal detection 4 by making the depth (h) of the cabinet 2 of an optical integrated element 1 shallow and by making a part (the stray light 10) of a radiant luminous flux 9a radiated from a laser diode 3 which is reflected in the inner surface of a transparent substrate be made incident between the laser diode 3 and the photodiode for signal detection 4. Moreover, a photodiode for monitor 14 is provided at a position on which the stray light 10 is made incident and the change of the radiant light quantity of the radiant luminous flux 9a radiated from the laser diode 3 is detected by the change of the light quantity of the stray light 10.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-3691

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月6日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/135 7/12			G 1 1 B 7/135 7/12	Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-82511

(22) 出願日 平成9年(1997) 4月1日

(31) 優先権主張番号 特願平8-97142

(32) 優先日 平8(1996) 4月18日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 林 卓生

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 中村 徹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 荒井 昭浩

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 池内 寛幸 (外2名)

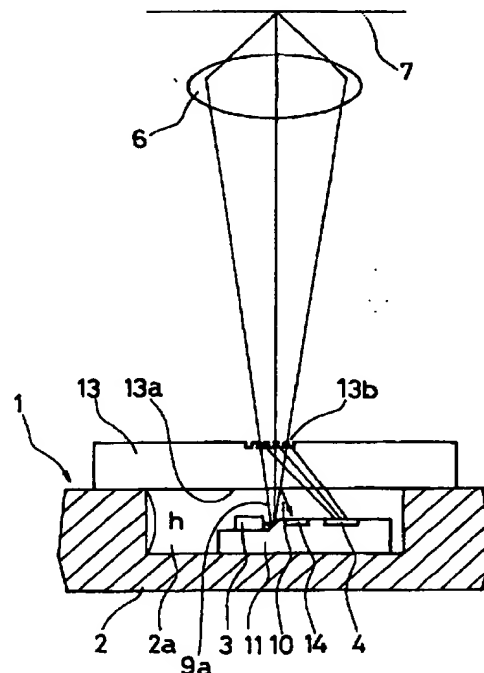
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【課題】 発光素子と受光素子を一体化した光ピックアップ装置において、発光素子からの放射光の一部が信号検出用受光素子へ混入することによるノイズを低減する。また、発光素子からの放射光の一部を、一体化素子内でモニターし、発光素子からの放射光量の変動を検出する。

【解決手段】 光集積素子1の筐体2の深さhを浅くし、透明基板5の内面5aで反射されるレーザーダイオード3から放射される放射光束9aの一部(迷光10)を、レーザーダイオード3と信号検出用フォトダイオード4との間に入射させて、迷光10が信号検出用フォトダイオード4へ直接入射することを防止する。また、迷光10が入射する位置にモニター用フォトダイオード14を設け、迷光10の光量変化により、レーザーダイオード3から放射される放射光束9aの放射光量変化を検出する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 筐体と前記筐体の内部に設けられた発光手段及び受光手段と、前記筐体の光入射面に設けられた光学素子とを備えた光集積素子と、前記発光手段から放射された放射光を情報記録媒体上に照射する集光手段と、

前記光集積素子と前記集光手段との間に設けられ、前記情報記録媒体で反射され再び前記集光手段を透過した信号光を前記発光手段から放射された放射光の光路より分岐して前記受光手段へ導く光分岐手段とを具備し、前記発光手段から放射された放射光のうち前記光学素子で反射され前記受光手段へ到達する反射光の光量が、前記情報記録媒体で反射され再び前記集光手段を透過し前記光分岐手段で分岐されて前記受光手段に導かれる信号光の光量よりも小さくなるように、少なくとも前記発光手段と前記受光手段との距離及び前記受光手段と前記光学素子との距離が設定されている光ピックアップ装置。

【請求項 2】 前記光集積素子の内部であって、前記発光手段から放射された放射光のうち前記光学素子で反射された反射光が入射する位置に、前記反射光の光量を検出するためのモニター光検出手段を設けた請求項 1 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 3】 前記光集積素子の光学素子は、前記発光手段から放射された放射光のうち前記光学素子で反射された反射光が前記受光手段には入射せず、前記モニター光検出手段にのみ入射するように、前記筐体に対して傾斜して設けられている請求項 2 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 4】 前記発光手段と前記受光手段を同一基板上に形成した請求項 1 から 3 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 5】 前記発光手段、前記受光手段及び前記モニター光検出手段を同一基板上に形成した請求項 2 又は 3 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 6】 前記光分岐手段は分光プリズム及び光回折素子から選択されたいずれかである請求項 1 から 4 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 7】 前記光分岐手段は前記光学素子と一体に構成されている請求項 6 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 8】 前記発光手段から放射される略楕円放射光の短径方向に前記受光手段を設け、略楕円放射光の長径方向に前記モニター光検出手段を設けた請求項 2 又は 3 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 9】 前記光集積素子の光学素子の前記発光手段に対向する面に、光反射手段を設けた請求項 2 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 10】 前記光集積素子の光学素子の前記発光手段に対向する面の一部の領域に光反射手段を設け、前記発光手段から放射され前記光反射手段で反射された反射光を前記モニター光検出手段へ導く請求項 2 に記載の

光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、音声及び画像用ファイル、文書ファイル、コンピューター用外部メモリ装置等として情報の記録再生を行う光学式記録再生装置に用いられる光ピックアップ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、高密度な記録再生が可能な光学式記録再生装置が注目されており、光ピックアップ装置はこの光学式記録再生装置の基本的構成要素として、特に小型化技術、高性能化技術が最重要視されている。光ピックアップ装置の小型化を図るため、例えば特開平 6-203403 号公報に記載されているように、発光素子と受光素子を一体化した光集積素子を用いることが試みられている。以下に、このような光集積素子を用いた従来の光ピックアップ装置について、図 9 を用いて説明する。

【0003】図 9 に示すように、光集積素子 21 は、樹脂又は金属で形成された筐体 22 と、筐体 22 の開口部を塞ぎ、内部 22a を密封するように設けられた透明基板 25 と、筐体 22 の内部 22a に設けられたレーザーダイオード 23 及びフォトダイオード 24 等により構成されている。透明基板 25 は樹脂又はガラスで形成されている。また、レーザーダイオード 23 は直線偏光の光を放射し、フォトダイオード 24 は受光した光を電気信号に変換する。レーザーダイオード 23 と情報記録媒体 27 とを結ぶ光軸上には、対物レンズ 26 及び分光プリズム 28 が設けられている。対物レンズ 26 は、光集積素子 21（又はレーザーダイオード 23）から放射された放射光 29a を情報記録媒体 27 上に集光させると共に、情報記録媒体 27 により反射された光を再び透過させて光集積素子 21 へ戻す作用を有する。分光プリズム 28 は光集積素子 21 と対物レンズ 26 との間に設けられ、入射光の一部を透過し一部を反射するハーフミラー面 28a と、入射光を全反射して光路を略 90 度曲げる反射面 28b とを有する。

【0004】次に、上記構成を有する従来の光ピックアップ装置の基本的な情報再生動作を説明する。レーザーダイオード 23 から放射された放射光 29a は、透明基板 25 を透過して光集積素子 21 より出射され、分光プリズム 28 に入射する。分光プリズム 28 に入射した光 29a の一部はハーフミラー面 28a を透過して分光プリズム 28 より出射され、対物レンズ 26 により情報記録媒体 27 上に集光される。情報記録媒体 27 上に集光された光 29a が反射される際、情報記録媒体 27 上に記録された情報信号を得る。情報記録媒体 27 で反射した信号光 29b は、再び対物レンズ 26 を透過して分光プリズム 28 に入射する。分光プリズム 28 に入射した信号光 29b の一部はハーフミラー面 28a により反射

3

され、略 90 度だけ光路を曲げられて反射面 28 b に入射し、さらに反射面 28 b により反射され、さらに略 90 度だけ光路を曲げられて分光プリズム 28 から出射される。分光プリズム 28 から出射された信号光 29 b は、再び透明基板 25 を透過して光集積素子 21 内に戻り、フォトダイオード 24 に入射する。フォトダイオード 24 は入射した信号光 29 b を電気信号に変換して出力する。これにより、情報記録媒体 27 上の情報に対応した情報信号が得られる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】一般に、レーザーダイオード 23 から放射される放射光 29 a は一定の広がりを持っている。そのため、上記従来の光ピックアップ装置において、光集積素子 21 内でのレーザーダイオード 23 と透明基板 25 との距離が離れている（又は筐体 22 の深さ H が深い）場合、レーザーダイオード 23 から放射された放射光 29 a の一部が透明基板 25 の内面 25 a 等で反射され、迷光 30 となってフォトダイオード 24 に入射する。特に、図 9 に示すように、透明基板 25 の内面 25 a により反射された迷光 30 が直接フォトダイオード 24 に入射する場合、光源であるレーザーダイオード 23 からの距離が近く、また反射された回数も少ないため、迷光 30 の光量が比較的大きい。一方、情報記録媒体 27 により反射され、信号検出用のフォトダイオード 24 に入射する信号光 29 b は、レーザーダイオード 23 からの距離が遠く、また繰り返し反射されているため、レーザーダイオード 23 から放射された放射光 29 a に比べてその光量は小さい。従って、光量の大きな迷光 30 がフォトダイオード 24 に入射すると、迷光 30 による成分がノイズとなり、信号検出能力が低下し、特に迷光 30 の光量が信号光 29 b の光量よりも大きくなると、光ピックアップ装置としての性能を著しく損なう。

【0006】本発明は、従来技術における前記課題を解決するためになされたものであり、信号検出用の受光素子に発光素子からの放射光の一部が直接迷光として入射することを防止し、迷光の光量を信号検出光量よりも小さくし、安定した信号検出能力を有する光ピックアップ装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明に係る光ピックアップ装置の構成は、筐体と前記筐体の内部に設けられた発光手段及び受光手段と、前記筐体の光入出射面に設けられた光学素子とを備えた光集積素子と、前記発光手段から放射された放射光を情報記録媒体上に照射する集光手段と、前記光集積素子と前記集光手段との間に設けられ、前記情報記録媒体で反射され再び前記集光手段を透過した信号光を前記発光手段から放射された放射光の光路より分岐して前記受光手段へ導く光分岐手段とを具備し、前記発光手段から放射

4

された放射光のうち前記光学素子で反射され前記受光手段へ到達する反射光の光量が、前記情報記録媒体で反射され再び前記集光手段を透過し前記光分岐手段で分岐されて前記受光手段に導かれる信号光の光量よりも小さくなるように、少なくとも前記発光手段と前記受光手段との距離及び前記受光手段と前記光学素子との距離が設定されていることを特徴とする。具体的には、筐体の内部の高さを従来よりも低くし、発光手段から放射された放射光束のうち光学素子の内面によって反射された光束

10 （迷光）が発光手段と受光手段との間に到達するように構成されている。従って、この光ピックアップ装置の構成によれば、受光手段に迷光が直接入射することはない。また、仮に筐体の内部や光学素子の内面等で繰り返し反射された迷光が受光手段に入射したとしても、その光量は減衰してしまう。従って、情報記録媒体で反射し、集光手段及び光分岐手段を経由して受光手段に到達する信号光に対する迷光成分を十分小さくすることができる。その結果、迷光によるノイズ成分が極めて少なく、信号検出精度の高い光ピックアップ装置が得られる。

20 【0008】また、前記本発明の光ピックアップ装置の構成においては、前記光集積素子の内部であって、前記発光手段から放射された放射光のうち前記光学素子で反射された反射光が入射する位置に、前記反射光の光量を検出するためのモニター光検出手段を設けるのが好ましい。この好ましい例によれば、迷光成分をモニター光として利用して、発光手段から放射される放射光束の放射強度の変化を検出することができるので、発光手段の放射光量を制御することにより、光量変化の少ない、安定した性能を維持することのできる光ピックアップ装置を実現することができる。また、この場合には、前記光集積素子の光学素子は、前記発光手段から放射された放射光のうち前記光学素子で反射された反射光が前記受光手段には入射せず、前記モニター光検出手段にのみ入射するように、前記筐体に対して傾斜して設けられているのが好ましい。また、この場合には、前記発光手段、前記受光手段及び前記モニター光検出手段を同一基板上に形成するのが好ましい。この好ましい例によれば、発光手段、受光手段及びモニター光検出手段の電氣的配線を基板上でパターン配線で行うことができるので、接続が容易で電氣的ノイズに強い光ピックアップ装置が得られる。また、発光手段、受光手段及びモニター光検出手段の位置決め調整が容易となり、製造コストを低減させることができる。また、この場合には、前記発光手段から放射される略楕円放射光の短径方向に前記受光手段を設け、略楕円放射光の長径方向に前記モニター光検出手段を設けるのが好ましい。この好ましい例によれば、発光手段と受光手段との間に向かう迷光の幅が狭くなり、迷光が受光手段へ直接入射することを容易に防止することができると共に、モニター光検出手段へ入射する迷光の

入射光量を多くすることができるので、発光手段での放射光量変化を検出する能力が高まり、光ピックアップ装置の性能を一層向上させることができる。また、この場合には、前記光集積素子の光学素子の前記発光手段に対向する面に、光反射手段を設けるのが好ましい。この好ましい例によれば、モニター光検出手段へ入射する迷光の入射光量を多くすることができるので、発光手段での放射光量変化を検出する能力が高まり、光ピックアップ装置の性能を一層向上させることができる。また、この場合には、前記光集積素子の光学素子の前記発光手段に対向する面の一部の領域に光反射手段を設け、前記発光手段から放射され前記光反射手段で反射された反射光を前記モニター光検出手段へ導くようにするのが好ましい。この好ましい例によれば、発光手段での放射光量変化を検出する能力が高まり、光ピックアップ装置の性能を一層向上させることができる。

【0009】また、前記本発明の光ピックアップ装置の構成においては、前記発光手段と前記受光手段を同一基板上に形成するのが好ましい。この好ましい例によれば、発光手段と受光手段との電気的配線を基板上でパターン配線で行うことができるので、接続が容易で電気的ノイズに強い光ピックアップ装置が得られる。また、発光手段と受光手段の位置決め調整が容易となり、製造コストを低減させることができる。

【0010】また、前記本発明の光ピックアップ装置の構成においては、前記光分岐手段は分光プリズム及び光回折素子から選択されたいずれかであるのが好ましい。この好ましい例によれば、公知の部品を用いて光ピックアップ装置を構成することができる。特に、光回折素子を用いる場合には、安価なホログラム回折素子等を用いることができるので、さらなる光ピックアップ装置の低コスト化が可能となる。また、この場合には、前記光分岐手段は前記光学素子と一体に構成されているのが好ましい。この好ましい例によれば、光集積素子を薄型化することができるので、光ピックアップ装置の小型化が可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、実施の形態を用いて本発明をさらに具体的に説明する。

(第1の実施の形態) 本発明の光ピックアップ装置の第1の実施の形態を、その断面を示す図1を用いて説明する。図1において、光集積素子1は、例えばエポキシ系樹脂又は鉄や銅等の金属で構成された筐体2と、光学素子として、筐体2の開口部を塞ぎ、内部2aを密封するように設けられた透明基板5と、筐体2の内部2aに設けられたレーザーダイオード3及び信号検出用フォトダイオード4等とにより構成されている。透明基板5は、例えばアクリルやポリカーボネート等の樹脂又は光学ガラスで構成され、接着等により筐体2の開口部近傍に固定されている。レーザーダイオード3は発光手段として

機能し、直線偏光の略楕円放射光を放射する。信号検出用フォトダイオード4は受光手段として機能し、受光した光を電気信号に変換する。レーザーダイオード3と情報記録媒体(光ディスク)7とを結ぶ光軸上には、対物レンズ6及び分光プリズム8が設けられている。

【0012】対物レンズ6は、例えばアクリルやポリカーボネート等の樹脂又は光学ガラスで構成され、集光手段として、光集積素子1(又はレーザーダイオード3)から放射された放射光束9aを情報記録媒体7上に集光させると共に、情報記録媒体7により反射された光を再び透過させて光集積素子1へ戻す作用を有する。分光プリズム8は光集積素子1と対物レンズ6との間に設けられ、光分岐手段として機能する。分光プリズム8は、例えば断面が略三角形の光学ガラス81と断面が略台形の光学ガラス82を光学接着で接合することにより構成され、その接合面には例えば入射光の略50%を透過し、略50%を反射する光学膜(ハーフミラー膜)8aが設けられている。また、接合面に対向する光学ガラス82の背面には、入射光を略全反射して光路を略90度だけ曲げる反射面8bが設けられている。

【0013】図9に示す従来例と比較すると、本発明の光ピックアップ装置における筐体2の深さhは、従来例における筐体2の深さHよりも浅くなるように構成されている。すなわち、レーザーダイオード3及び信号検出用フォトダイオード4と透明基板5の内面5aとの距離は、従来例におけるレーザーダイオード23及び信号検出用フォトダイオード24と透明基板25の内面25aとの距離よりも短くなっている。また、筐体2の内部2aにおけるレーザーダイオード3と信号検出用フォトダイオード4との距離は従来例と同じである。従って、図1に示すように、レーザーダイオード3から放射された放射光束9aの一部が透明基板5の内面5aで反射され、迷光10となっても、迷光10はレーザーダイオード3と信号検出用フォトダイオード4との間に進み、直接信号検出用フォトダイオード4へ入射することはない。迷光10は、筐体2の内面2bや透明基板5の内面5a等により繰り返し反射され、最終的には信号検出用フォトダイオード4に入射する場合もあり得る。しかし、繰り返し反射されることにより、迷光10の光量は低下する。従って、信号検出用フォトダイオード4上での迷光10の光量は、情報記録媒体7で反射され、対物レンズ6及び分光プリズム8を経由して戻ってきた信号光束9bの光量よりも小さくなる。さらに、筐体2の内面2bに反射防止膜(例えば、フッ化マグネシウム又は二酸化ケイ素などの誘電体の単層膜あるいは多層膜)などの反射防止手段を施すことにより、信号検出用フォトダイオード4へ入射する迷光10の光量をほとんど0にすることも可能である。

【0014】以上のように構成された第1の実施の形態における基本的な情報再生動作を説明する。レーザーダ

7

イオード 3 から放射された放射光束 9 a は、透明基板 5 を透過して光集積素子 1 より出射され、分光プリズム 8 に入射する。分光プリズム 8 に入射した光束 9 a の略 5 0 % は光学膜 8 a を透過して分光プリズム 8 から出射され、対物レンズ 6 によって情報記録媒体 7 上に集光される。情報記録媒体 7 上に集光された光束 9 a が反射される際に、情報記録媒体 7 に記録されている情報信号を得る。情報記録媒体 7 で反射された信号光束 9 b は、再び対物レンズ 6 を透過して分光プリズム 8 に入射する。分光プリズム 8 に入射した信号光束 9 b の略 5 0 % は光学膜 8 a により反射され、略 9 0 度だけ光路を曲げられて反射面 8 b に入射し、さらに反射面 8 b により反射され、さらに略 9 0 度だけ光路を曲げられて分光プリズム 8 から出射される。分光プリズム 8 から出射された信号光束 9 b は、再び透明基板 5 を透過して光集積素子 1 内へ戻り、信号検出用フォトダイオード 4 へ入射する。信号検出用フォトダイオード 4 は、入射した信号光束 9 b を電気信号に変換して出力する。これにより、情報記録媒体 7 上の情報に対応した信号が得られる。

【0015】レーザーダイオード 3 から放射された放射光束 9 a のうち、一部は透明基板 5 の内面 5 a により反射されるが、上述したように迷光 1 0 は信号検出用フォトダイオード 4 へは直接入射しない。また、仮に迷光 1 0 が筐体 2 の内面 2 b や透明基板 5 の内面 5 a 等により繰り返し反射され、信号検出用フォトダイオード 4 へ入射することがあっても、その光量は、情報記録媒体 7 により反射され、対物レンズ 6 及び分光プリズム 8 を経由して信号検出用フォトダイオード 4 へ戻る信号光束 9 b の光量よりもはるかに小さい。そのため、信号検出用フォトダイオード 4 での受光量の大部分は信号光束 9 b で占められ、迷光 1 0 によるノイズ成分は非常に小さくなる。その結果、迷光 1 0 の影響を受けにくい安定した信号検出能力を有する光ピックアップ装置が得られる。

【0016】尚、分光プリズム 8 は、断面が略三角形の光学ガラス 8 1 と、断面が略台形の光学ガラス 8 2 とを接合して構成されているが、必ずしもこの構成に限定されるものではなく、例えば断面が略三角形の光学ガラスを 3 個接合した構成としてもよい。

【0017】（第 2 の実施の形態）次に、本発明の光ピックアップ装置の第 2 の実施の形態を、その断面を示す図 2 を用いて説明する。尚、上記第 1 の実施の形態と同じ符号を付したものは実質的に同じであるため、その説明は省略する。また、光ピックアップ装置としての基本的な情報再生動作も、上記第 1 の実施の形態と同様であるため、その説明は省略する。

【0018】図 2 から明らかなように、本実施の形態の光ピックアップ装置は、光集積素子 1 の筐体 2 の内部 2 a において、レーザーダイオード 3 と信号検出用フォトダイオード 4 とが同一のシリコン基板 1 1 上に設けられている点で、上記第 1 の実施の形態と異なる。信号検出

8

用フォトダイオード 4 はシリコン基板 1 1 上に直接形成されている。また、シリコン基板 1 1 の一部には、例えばエッチング等により 4 5 度の斜面 1 1 a 及び凹部 1 1 b が形成され、凹部 1 1 b にレーザーダイオード（発光チップ）3 が搭載されている。これにより、レーザーダイオード 3 からの放射光を 4 5 度の斜面 1 1 a により反射して略 9 0 度だけ光路を曲げ、上方へ放射させることができる。この構成によれば、図 9 に示す従来例と比較して、レーザーダイオード 3 及び信号検出用フォトダイオード 4 と透明基板 5 の内面 5 a との距離が、従来例におけるレーザーダイオード 2 3 及び信号検出用フォトダイオード 2 4 と透明基板 2 5 の内面 2 5 a との距離よりもさらに短くなる。

【0019】以上のように構成された本実施の形態の光ピックアップ装置においても、上記第 1 の実施の形態と同様に、レーザーダイオード 3 から放射され、透明基板 5 の内面 5 a により反射された迷光 1 0 は、信号検出用フォトダイオード 4 へは直接入射しない。また、仮に迷光 1 0 がシリコン基板 1 1 の表面や透明基板 5 の内面 5 a 等により繰り返し反射され、信号検出用フォトダイオード 4 へ入射することがあっても、その光量は、情報記録媒体 7 により反射され、対物レンズ 6 及び分光プリズム 8 を経由して信号検出用フォトダイオード 4 へ戻る信号光束 9 a の光量よりもはるかに小さい。そのため、信号検出用フォトダイオード 4 での受光量の部分は信号光束 9 b で占められ、迷光 1 0 によるノイズ成分は非常に小さくなる。その結果、迷光 1 0 の影響を受けにくい安定した信号検出能力を有する光ピックアップ装置が得られる。

【0020】さらに、同一のシリコン基板 1 1 上にレーザーダイオード 3 と信号検出用フォトダイオード 4 を設けたので、レーザーダイオード 3 及び信号検出用フォトダイオード 4 の電氣的配線をシリコン基板 1 1 上でパターン配線で行うことができる。その結果、接続が容易で電氣的ノイズに強い光ピックアップ装置が得られる。また、光集積素子 1 の筐体 2 の内部 2 a でのレーザーダイオード 3 と信号検出用フォトダイオード 4 の位置決め調整が容易となるので、製造コストを低減させることができる。

【0021】（第 3 の実施の形態）次に、本発明の光ピックアップ装置の第 3 の実施の形態を、その断面を示す図 3 を用いて説明する。尚、上記第 1 及び第 2 の実施の形態と同じ符号を付したものは実質的に同じであるため、その説明は省略する。また、光ピックアップ装置としての基本的な情報再生動作も、上記第 1 及び第 2 の実施の形態と同様であるため、その説明は省略する。

【0022】図 3 から明らかなように、本実施の形態の光ピックアップ装置は、分光プリズム 8 の代わりにホログラム回折素子 1 2 が用いられている点で、上記第 2 の実施の形態と異なる。ホログラム回折素子 1 2 は、例え

ばアクリルやポリカーボネート等の樹脂又は光学ガラスで構成された平板上に、切削加工やイオンビーム等により格子状の溝を加工したもの、あるいは金型を用いて格子状の溝を有する素子を直接成型したものであり、回折した光が信号検出用フォトダイオード4上に導かれるように構成されている。

【0023】以上のように構成された本実施の形態の光ピックアップ装置の構成によれば、上記第1及び第2の実施の形態の効果である、迷光10の影響を受けにくく安定した信号検出能力を有し、レーザーダイオード3及び信号検出用フォトダイオード4の電氣的接続が容易で電氣的ノイズに強いという効果が得られ、さらに、高価な分光プリズム8の代わりに安価なホログラム回折素子12を用いているので、さらなる光ピックアップ装置の低コスト化が可能となる。

【0024】（第4の実施の形態）次に、本発明の光ピックアップ装置の第4の実施の形態を、その断面を示す図4を用いて説明する。尚、上記第1～第3の実施の形態と同じ符号を付したものは実質的に同じであるため、その説明は省略する。また、光ピックアップ装置としての基本的な情報再生動作も、上記第1～第3の実施の形態と同様であるため、その説明は省略する。

【0025】図4から明らかなように、本実施の形態の光ピックアップ装置は、透明基板5とホログラム回折素子12とを一体化し、ホログラム回折素子13b付透明基板13とした点で、上記第3の実施の形態とが異なる。ホログラム回折素子13bは、例えばアクリルやポリカーボネート等の樹脂又は光学ガラスで構成された平板上の透明基板13の外表面13cに、切削加工やイオンビーム等により格子状の溝を加工したもの、あるいは金型を用いて格子状の溝を有する透明基板13を直接成型したものであり、回折した光が信号検出用フォトダイオード4上に導かれるよう構成されている。尚、透明基板13の内面13aには、透明基板5の内面5aと同様に特に何も設けられていない。

【0026】以上のように構成された本実施の形態の光ピックアップ装置によれば、上記第1～第3の実施の形態の効果である、迷光10の影響を受けにくく安定した信号検出能力を有し、レーザーダイオード3及び信号検出用フォトダイオード4の電氣的接続が容易で電氣的ノイズに強いという効果、及び安価なホログラム回折素子を用いているため光ピックアップ装置の低コスト化が図られるという効果が得られ、さらに、透明基板5とホログラム回折素子12とを一体化したホログラム回折素子13b付透明基板13を用いているので、光集積素子1を薄型化して、光ピックアップ装置の小型化を可能にすることができる。

【0027】（第5の実施の形態）次に、本発明の光ピックアップ装置の第5の実施の形態を、その断面を示す図5を用いて説明する。尚、上記第1～第4の実施の形

態と同じ符号を付したものは実質的に同じであるため、その説明は省略する。また、光ピックアップ装置としての基本的な情報再生動作も、上記第1～第4の実施の形態と同様であるため、その説明は省略する。

【0028】図5から明らかなように、本実施の形態の光ピックアップ装置は、上記第4の実施の形態の構成に加えて、シリコン基板11上のレーザーダイオード3と信号検出用フォトダイオード4との間の、レーザーダイオード3から放射されホログラム回折素子13b付透明基板13の内面13aにより反射された迷光10が入射する位置に、新たにモニター用フォトダイオード14が設けられた構成を有している。モニター用フォトダイオード14は、信号検出用フォトダイオード4と同様にシリコン基板11上に直接形成されている。

【0029】一般に、レーザーダイオード3から放射される放射光束9aの放射強度は、温度や湿度等の環境変化の影響によって変化する。一方、ホログラム回折素子13b付透明基板13の内面13aでの反射率はほぼ一定であるため、レーザーダイオード3から放射される放射光束9aの放射強度が変化すれば、ホログラム回折素子13b付透明基板13の内面13aで反射される迷光10もそれに応じた強度変化を示す。従って、モニター用フォトダイオード14によって迷光10の強度変化をモニターすることにより、レーザーダイオード3から放射される放射光束9aの放射強度の変化を検出することができる。また、モニター用フォトダイオード14の出力を一定に保つようにレーザーダイオード3の放射光量を制御することにより、レーザーダイオード3から放射される放射光束9aの放射強度を一定に保つことができるので、レーザーダイオード3から放射される放射光束9aの放射強度の変動に起因する信号検出用フォトダイオード4の出力に含まれるノイズ成分を除去することができる。

【0030】以上のように構成された本実施の形態の光ピックアップ装置によれば、上記第1～第4の実施の形態の効果である、迷光10の影響を受けにくく安定した信号検出能力を有し、レーザーダイオード3及び信号検出用フォトダイオード4の電氣的接続が容易で電氣的ノイズに強いという効果、及び光ピックアップ装置の低コスト化及び小型化が図られるという効果が得られ、さらに、モニター用フォトダイオード14でレーザーダイオード3から放射される放射光束9aの放射強度の変動を検出することができるので、レーザーダイオード3の放射光量を制御することにより、光量変化が少なく、それに起因するノイズの少ない安定した性能の光ピックアップ装置が得られる。

【0031】（第6の実施の形態）次に、本発明の光ピックアップ装置の第6の実施の形態を、図6を用いて説明する。図6において、(a)はシリコン基板11の平面図、(b)は光集積素子1部分の正面断面図、(c)

11

は光集積素子 1 部分の側断面図である。尚、上記第 1～第 5 の実施の形態と同じ符号を付したものは実質的に同じであるため、その説明は省略する。また、光ピックアップ装置としての基本的な情報再生動作も、上記第 1～第 5 の実施の形態と同様であるため、その説明は省略する。

【0032】本実施の形態の基本的な構成は上記第 5 の実施の形態と同様であるが、図 6 の (a)～(c) から明らかなように、シリコン基板 11 上において、信号検出用フォトダイオード 4 はレーザーダイオード 3 から放射される略楕円の放射光束 9 a の短径方向に配置され、モニター用フォトダイオード 14 は放射光束 9 a の長径方向に配置されている。このように配置することにより、レーザーダイオード 3 と信号検出用フォトダイオード 4 との間に向かう迷光 10 の幅が狭くなり、迷光 10 が信号検出用フォトダイオード 4 へ直接入射することを容易に防止することができると共に、モニター用フォトダイオード 14 へ入射する迷光 10 の入射光量を多くすることができる。

【0033】以上のように構成された本実施の形態の光ピックアップ装置によれば、上記第 5 の実施の形態と同様の効果が得られ、さらに、迷光 10 の信号検出用フォトダイオード 4 への直接入射を困難にすると共に、モニター用フォトダイオード 14 へ入射する迷光 10 の入射光量を多くすることにより、レーザーダイオード 3 から放射される放射光束 9 a の放射強度の変動を検出する能力が高まり、光ピックアップ装置の性能を一層向上させることができる。

【0034】(第 7 の実施の形態) 次に、本発明の光ピックアップ装置の第 7 の実施の形態を、図 7 を用いて説明する。図 7 において、(a) はシリコン基板 11 の平面図、(b) は光集積素子 1 部分の正面断面図、(c) は光集積素子 1 部分の側断面図である。尚、上記第 1～第 6 の実施の形態と同じ符号を付したものは実質的に同じであるため、その説明は省略する。また、光ピックアップ装置としての基本的な情報再生動作も、上記第 1～第 6 の実施の形態と同様であるため、その説明は省略する。

【0035】本実施の形態の基本的な構成は上記第 6 の実施の形態と同様であるが、図 7 の (a)～(c) から明らかなように、ホログラム回折素子 13 b 付透明基板 13 の内面 13 a の全面に光学膜 15 が設けられている。光学膜 15 は、例えばフッ化マグネシウム等の誘電体膜を少なくとも一層以上蒸着することによって形成したものであり、例えば透過率 90%、反射率 4% 程度の透過反射特性を有する。このような構成により、レーザーダイオード 3 から放射されホログラム回折素子 13 b 付透明基板 13 の内面 13 a 上の光学膜 15 によって反射され、モニター用フォトダイオード 14 へ入射する迷光 10 の入射光量を、ホログラム回折素子 13 b 付透明

12

基板 13 の内面 13 a 上に特に何も施さない場合に比べて増加させることができる。

【0036】以上のように構成された本実施の形態の光ピックアップ装置によれば、上記第 6 の実施の形態と同様の効果が得られ、さらに、ホログラム回折素子 13 b 付透明基板 13 の内面 13 a 上に設けた光学膜 15 により、迷光 10 のモニター用フォトダイオード 14 への入射光量を増加させることができるので、レーザーダイオード 3 における光量変動を検出する能力が高まり、光ピックアップ装置の性能を一層向上させることができる。

【0037】尚、光学膜 15 をアルミニウム等の金属膜又は多層の誘電体膜で構成し、反射率を略 100% とし、ホログラム回折素子 13 b 付透明基板 13 の内面 13 a の全面ではなく、レーザーダイオード 3 からの放射光束 9 a の一部が反射して迷光 10 としてモニター用フォトダイオード 14 へ導かれる領域のみに設けてもよい。

【0038】(第 8 の実施の形態) 次に、本発明の光ピックアップ装置の第 8 の実施の形態を、図 8 を用いて説明する。尚、上記第 1～第 7 の実施の形態と同じ符号を付したものは実質的に同じであるため、その説明は省略する。また、光ピックアップ装置としての基本的な情報再生動作は、前記第 5 の実施の形態と同様であるため、その説明は省略する。

【0039】図 8 から明らかなように、本実施の形態の光ピックアップ装置は、ホログラム回折素子 13 b 付透明基板 13 が、筐体 2 に対して信号検出用フォトダイオード 4 及びモニター用フォトダイオード 14 側がレーザーダイオード 3 側よりも低くなるように傾斜させて装着されている点で、上記第 5 の実施の形態と異なる。このようにホログラム回折素子 13 b 付透明基板 13 を傾斜させることにより、レーザーダイオード 3 から放射された放射光束 9 a がホログラム回折素子 13 b 付透明基板 13 の内面 13 a に入射する際の入射角が小さくなるので、ホログラム回折素子 13 b 付透明基板 13 の内面 13 a によって反射される迷光 10 の反射角も小さくなる。その結果、迷光 10 がモニター用フォトダイオード 14 に入射する位置が信号検出用フォトダイオード 4 から遠くなるので、迷光 10 が信号検出用フォトダイオード 4 に入射してノイズとなる虞れはさらに小さくなる。

【0040】以上のように構成された本実施の形態の光ピックアップ装置によれば、上記第 5 の実施の形態と同様の効果が得られ、さらに、ホログラム回折素子 13 b 付透明基板 13 を筐体 2 に対して傾斜させて装着したことにより、迷光 10 が信号検出用フォトダイオード 4 に直接入射する虞れはさらに小さくなるので、迷光 10 の影響を受けにくく安定した信号検出能力を有する光ピックアップ装置が得られる。また、モニター用フォトダイオード 14 に入射する迷光 10 の入射光量を増大させることができ、モニター用フォトダイオード 14 によって

レーザーダイオード3から放射される放射光束9 aの放射強度の変動を高精度に検出することができるので、その変化に応じてレーザーダイオード3の放射光量を制御することにより、光量変化の少ない、安定した性能を有する光ピックアップ装置を実現することができる。

【0041】尚、上記第5の実施の形態と同様に、ホログラム回折素子13 b付透明基板13を筐体2に対して傾斜させずに装着し、ホログラム回折素子13 b付透明基板13の内面13 aの一部の領域に、モニター用フォトダイオード14の方向へ傾斜した楔状の反射面を設け、レーザーダイオード3からの放射光束9 aの一部を迷光10としてモニター用フォトダイオード14側へ積極的に反射させる構成としてもよい。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光ピックアップ装置によれば、受光手段に迷光が直接入射することはない。また、仮に筐体の内部や光学素子の内面等で繰り返し反射された迷光が受光手段に入射したとしても、その光量は減衰してしまう。従って、情報記録媒体で反射し、集光手段及び光分岐手段を経由して受光手段に到達する信号光に対する迷光成分を十分小さくすることができる。その結果、迷光によるノイズ成分が極めて少なく、信号検出精度の高い光ピックアップ装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ピックアップ装置の第1の実施の形態の構成を示す断面図である。

【図2】本発明の光ピックアップ装置の第2の実施の形態の構成を示す断面図である。

【図3】本発明の光ピックアップ装置の第3の実施の形態の構成を示す断面図である。

【図4】本発明の光ピックアップ装置の第4の実施の形態の構成を示す断面図である。

【図5】本発明の光ピックアップ装置の第5の実施の形態の構成を示す断面図である。

【図6】(a)は本発明の光ピックアップ装置の第6の実施の形態における基板11の構成を示す上面図、

(b)は光集積素子1の構成を示す正面断面図、(c)は光集積素子1の構成を示す側断面図である。

【図7】(a)は本発明の光ピックアップ装置の第7の実施の形態における基板11の構成を示す上面図、

(b)は光集積素子1の構成を示す正面断面図、(c)は光集積素子1の構成を示す側断面図である。

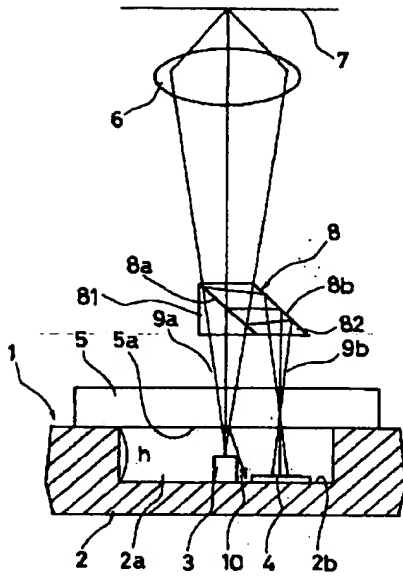
【図8】本発明の光ピックアップ装置の第8の実施の形態の構成を示す断面図である。

【図9】従来の光ピックアップ装置の構成を示す断面図である。

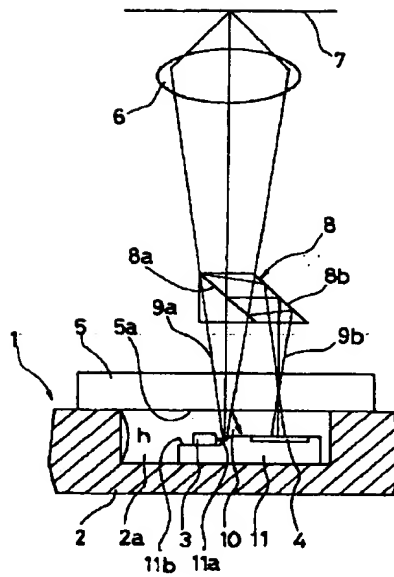
【符号の説明】

- 1 光集積素子
- 2 筐体
- 2 a 筐体の内部
- 2 b 筐体の内面
- 3 レーザーダイオード
- 4 信号検出用フォトダイオード
- 5 透明基板
- 5 a 透明基板の内面
- 6 対物レンズ
- 7 情報記録媒体 (光ディスク)
- 8 分光プリズム
- 8 a 光学膜
- 8 b 反射面
- 9 a レーザーダイオード3から放射される放射光束
- 9 b 情報記録媒体7により反射される信号光束
- 10 迷光
- 11 シリコン基板
- 11 a 45度の斜面
- 11 b 凹部
- 12 ホログラム回折素子
- 13 ホログラム回折素子13 b付透明基板
- 13 a ホログラム回折素子13 b付透明基板の内面
- 13 b ホログラム回折素子
- 13 c ホログラム回折素子13 b付透明基板の外表面
- 14 モニター用フォトダイオード
- 15 光学膜

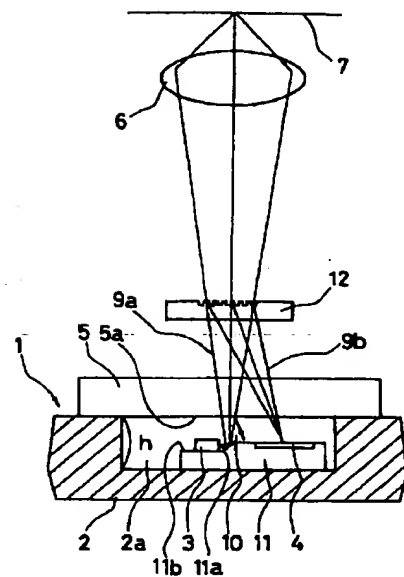
【図 1】



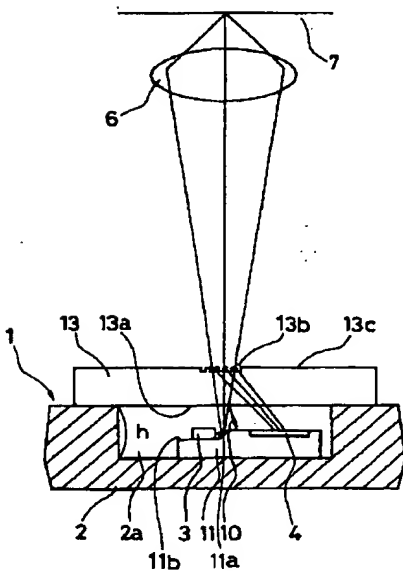
【図 2】



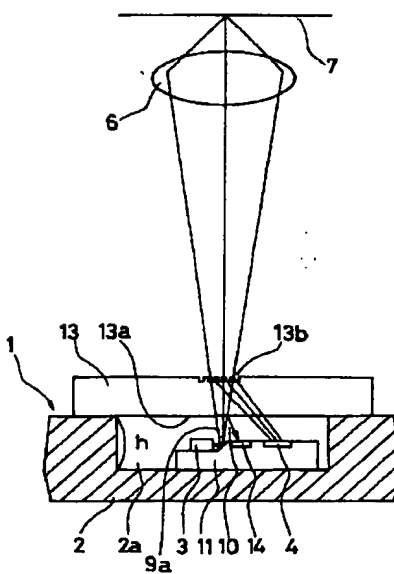
【図 3】



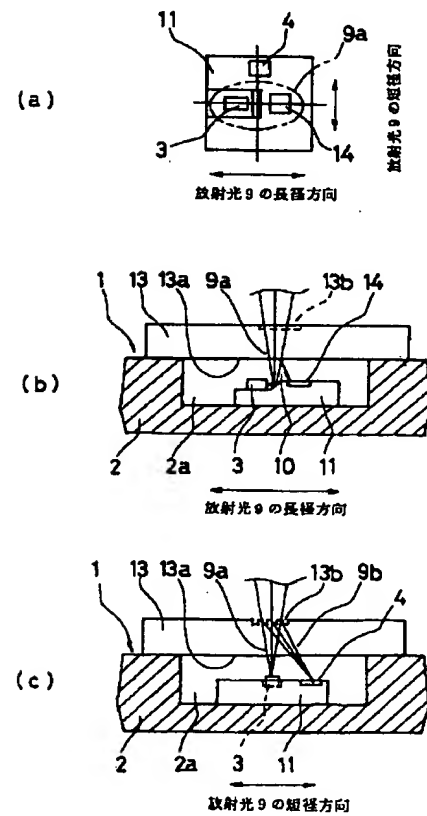
【図 4】



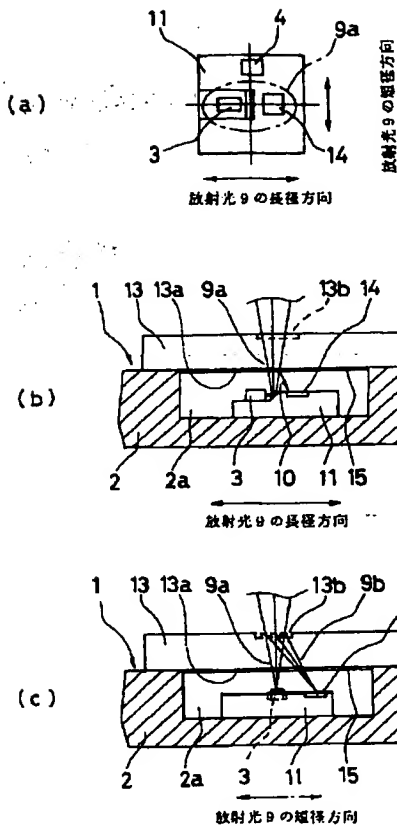
【図 5】



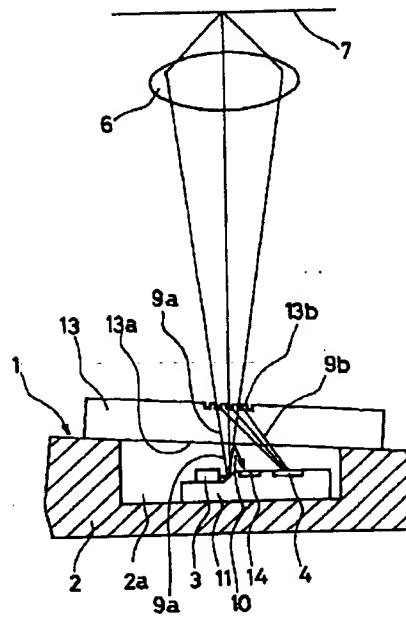
【図 6】



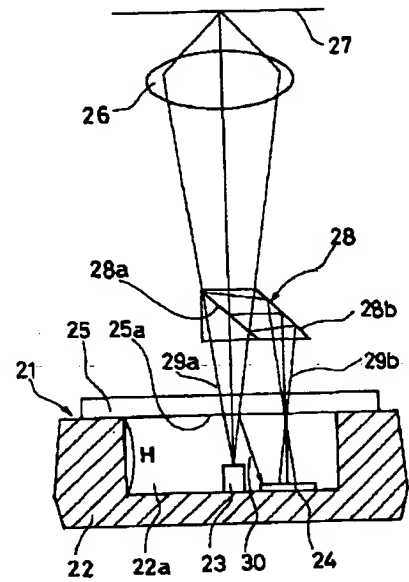
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 永田 貴之
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内